

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-298130

(43)公開日 平成8年(1996)11月12日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 1 M 8/06

識別記号 序内整理番号

F I  
H 0 1 M 8/06

技術表示箇所  
Z  
G

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全4頁)

(21)出願番号 特願平7-103917

(22)出願日 平成7年(1995)4月27日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 草間 伸行

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

(72)発明者 奥村 実

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

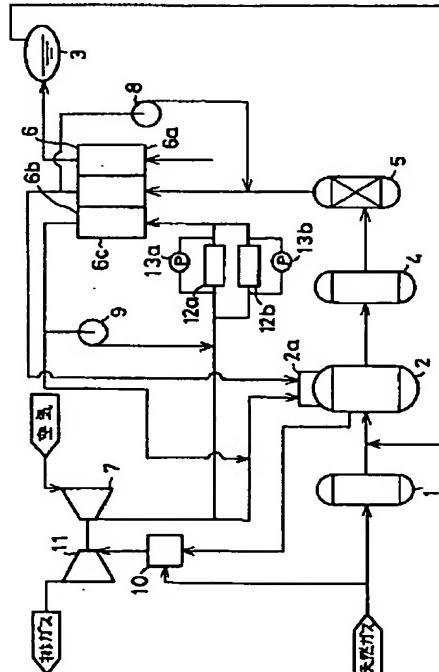
(74)代理人 弁理士 猪股 祥晃

(54)【発明の名称】 燃料電池発電プラント

(57)【要約】

【目的】燃料電池発電プラントのカソードガス系統に、燃料ガス中に含まれる不純物を除去するフィルタ等を備えた燃料電池発電プラントを提供すること。

【構成】アノード極とカソード極から成る燃料電池発電プラントにおいて、燃料ガス中に含まれる不純物を除去するフィルタを、カソード極出口ガスを循環させるカソードリサイクルプロワ吐出配管との合流点より下流側に設置しているので、カソードガス中に含まれる鉄錆及び塩類等の不純物を除去することができ、電池内部のカソードガス流路の閉塞を防止し、電池性能の長期安定性を向上させることができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 アノード極とカソード極から成る燃料電池発電プラントにおいて、燃料ガス中に含まれる不純物を除去するフィルタを、前記カソード極出口ガスを循環させるカソードリサイクルプロワ吐出配管との合流点より下流側に設置したことを特徴とする燃料電池発電プラント。

【請求項2】 前記フィルタに永久磁石を使用して前記燃料ガス中に含まれる鉄錆を除去することを特徴とする請求項1記載の燃料電池発電プラント。

【請求項3】 前記フィルタに水と直接接触するコンタクトクーラを使用して前記燃料ガス中に含まれる鉄錆及び塩類を除去することを特徴とする請求項1記載の燃料電池発電プラント。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池発電プラントに係わり、特にガス中の不純物を除去して燃料電池本体の長期信頼性を向上する燃料電池発電プラントに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 燃料電池発電プラントでは、アノード極(燃料極)に供給される水素と、カソード極(空気極)に供給される酸素との化学反応により電気エネルギーを取り出している。

【0003】 図3は従来の加圧型燃料電池発電プラントの構成図である。燃料ガスの一つである天然ガス中には不臭剤として硫黄化合物が添加されているので、この硫黄化合物は脱硫器1で除去された後、改質器2に送られる。改質器2に送られた天然ガスは改質触媒の存在下で蒸気分離器3からの蒸気と反応し、水素リッチガスになる。改質器2を出た一酸化炭素を含む水素リッチガスは、一酸化炭素変成器4により一酸化炭素が低減され、さらに過剰の水分がコンタクトクーラ5により除去され、電池本体6のアノード極6aに送られる。

【0004】 一方、カソードガスとしては一般に空気が使用され、空気コンプレッサ7により昇圧された空気は、直接電池本体6のカソード極6cに送られ、水素と酸素の電気化学反応により電気エネルギーが得られる。また、反応生成物として水と熱が発生するが、この熱は冷却板6aに冷却水を流すことにより取り除かれる。

【0005】 また、アノード極6b出口とカソード極6c出口の排燃料と排空気の一部は、電池内部の燃料利用率及び酸素利用率をコントロールするため、アノードリサイクルプロワ8及びカソードリサイクルプロワ9により再循環される。残りの排ガスは改質器バーナ2aに送られ改質反応を進めるための熱源となる。さらに、改質器2からの燃料排ガスは補助バーナ10に送られ、補助バーナ10の燃料排ガスとともに空気コンプレッサ7を駆動するガスタービン11へ導入され、そこで仕事をした後、プラント排ガスとなる。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、従来の燃料電池発電プラントにおいて、カソードガスとして使われる空気は、空気コンプレッサ7から電池本体6のカソード極6cに直接供給される。カソードガスとして空気を使用した場合、空気中の酸素含有量は21%であり、実際の反応に必要な酸素量を得るために約5倍の空気を供給する必要がある。さらに、プラント効率を上げるために、空気コンプレッサからカソード極までの圧力損失を少なくしてガスタービンの動力を小さくする必要がある。

【0007】 そこで、燃料管に比べて空気配管は大口径管が使われ、コスト低減のため耐食性に優れたステンレス鋼管ではなく、炭素鋼管が採用されている。しかしながら、炭素鋼管は空気中の酸素や水分により錆が発生する。特に、カソード出口ガスを循環するリサイクルプロワをもつシステムでは、電池生成水を含むガスを循環させるため錆の発生が著しい。その結果、錆を含む空気が電池本体のカソード極に供給されることになり、電解液として使われている粘性のあるリン酸と結合して電池内部のカソードガス流路を閉塞させるようになるため、電池電圧低下の要因になっている。

【0008】 本発明は上記問題を解決するためになされたもので、その目的は燃料電池発電プラントのカソードガス系統に、燃料ガス中に含まれる不純物を除去するフィルタ等を備えることによりコンパクトで安価な燃料電池発電プラントを提供することにある。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の請求項1はアノード極とカソード極から成る燃料電池発電プラントにおいて、燃料ガス中に含まれる不純物を除去するフィルタを、前記カソード極出口ガスを循環させるカソードリサイクルプロワ吐出配管との合流点より下流側に設置したことを特徴とする。

【0010】 本発明の請求項2は、請求項1記載の燃料電池発電プラントにおいて、前記フィルタに永久磁石を使用して前記燃料ガス中に含まれる鉄錆を除去することを特徴とする。

【0011】 本発明の請求項3は、請求項1記載の燃料電池発電プラントにおいて、前記フィルタに水と直接接觸するコンタクトクーラを使用して前記燃料ガス中に含まれる鉄錆及び塩類を除去することを特徴とする。

**【0012】**

【作用】 本発明の請求項1～請求項3によると、電池本体カソード入口に設置したフィルタでカソードガス中に含まれる不純物、例えば鉄錆及び塩類等を除去することにより、電池内部のカソードガス流路の閉塞を防止し、電池性能の長期安定性を向上させることができる。

**【0013】**

【実施例】 以下、本発明の実施例を図を参照して説明す

る。図1は本発明の一実施例（請求項1及び請求項2対応）の系統構成図を示したものであり、既に説明した図3の従来の燃料電池発電プラントと異なる点は、カソード極入口配管にガス中の不純物を除去させるフィルタ12a, 12b及びフィルタ12a, 12bの入口と出口の差圧を計測する差圧計13a, 13bをカソードリサイクルプロワ9の吐出配管の合流点の下流側経路に設置されている点であり、その他の点は同一であるので、同一部分には同符号を付し、重複説明は省略する。

【0014】同図において、空気コンプレッサ7から直接供給される空気およびカソードリサイクルプロワ9で供給されるカソード出口空気中に含まれる不純物は、フィルタ12aまたは12bで除去される。プラント運転中、フィルタ12aに取り付けられた差圧計13aが目詰まりで上昇した場合、フィルタ12bに切り替え、フィルタ12aはエレメントの清掃または交換が行われる。

【0015】空気中で炭素配管の表面に発生する鏽は、 $\text{Fe(OH)}_2$  や  $\text{FeOOH}$  のような磁性を持った酸化鉄である。配管の圧力損失の厳しいシステムではフィルタとして永久磁石を使うと効果的に鉄鏽を除去することができる。

【0016】図2は本発明の他の実施例（請求項3対応）の系統構成図であり、図1の実施例と相違する点は、フィルタ12aまたは12bの代りにカソード極入口配管に、燃料ガスと水を直接接触させるコンタクトクーラ14を設置した点であり、その他の点は同一であるので、同一部分には同符号を付し重複説明は省略する。

【0017】本実施例では、コンタクトクーラ14により鉄錆と一緒に空気中の塩類も除去することができる。

したがって、特に海岸近くに設置される燃料電池プラントでは空気中に含まれる塩類が多く、その効果は顕著である。

【0018】以上のように本実施例によると、カソードガス中に含まれる鉄錆を主成分とした不純物をプラント運転をしながら除去することができ、特別な付属設備なしで配管に設置することができる。なお、カソードリサイクルが接続された系統では、その分岐点の下流側経路にフィルタを設置すると、効果的である。

[0019]

【発明の効果】以上説明したように、本発明（請求項1～請求項3対応）によれば、フィルタまたはコンタクトクーラをカソードリサイクルプロワの合流点の下流側経路に設置しているので、プラント運転中にカソードガス中に含まれる鉄錆及び空気中の塩類を主成分とした不純物を処理することができ、コンパクトで安価な燃料電池発電プラントコストを提供できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の系統構成図。

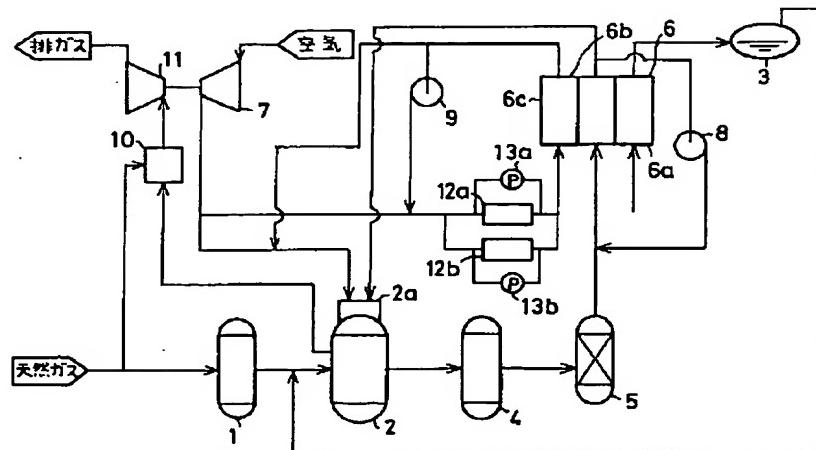
【図2】本発明の他の実施例の系統構成図。

【図3】従来の燃料電池発電プラント系統構成図。

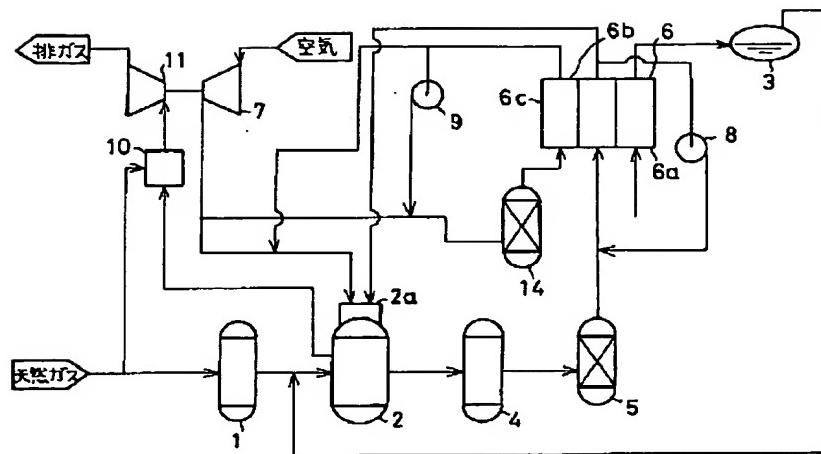
### 【符号の説明】

1 …脱硫器、2 …改質器、2 a …改質器バーナ、3 …蒸気分離器、4 …酸化炭素変成器、5 …コンタクトクーラ、6 …電池本体、6 a …冷却板、6 b …アノード極、6 c …カソード極、7 …空気コンプレッサ、8 …アノードリサイクルプロワ、9 …カソードリサイクルプロワ、10 …補助バーナ、11 …ガスタービン、12 a, 12 b …フィルタ、13 a, 13 b …差圧計、14 …コンタクトクーラ。

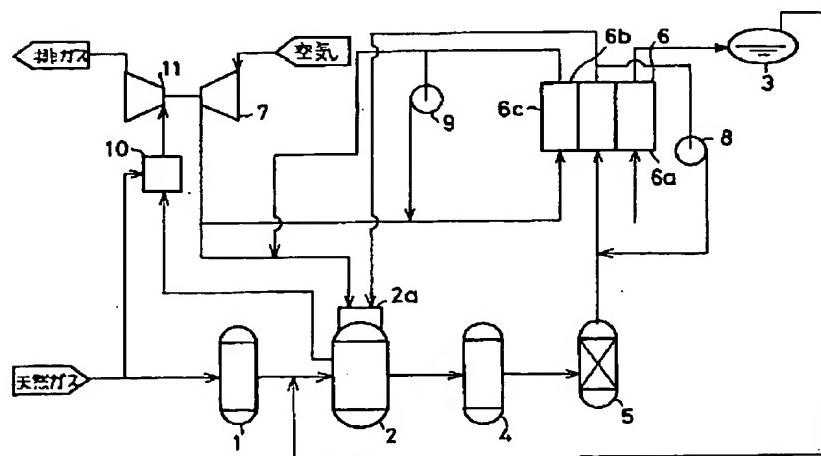
【図1】



【図2】



【図3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-298130  
 (43)Date of publication of application : 12.11.1996

(51)Int.Cl.

H01M 8/06

(21)Application number : 07-103917  
 (22)Date of filing : 27.04.1995

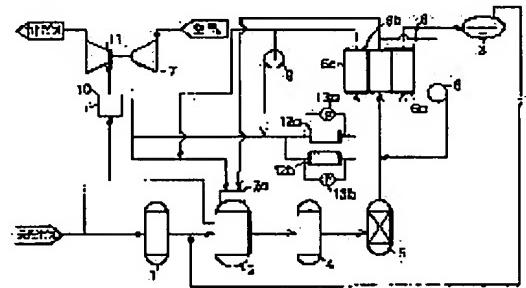
(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (72)Inventor : KUSAMA NOBUYUKI  
 OKUMURA MINORU

## (54) FUEL CELL POWER PLANT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve long period stability of cell performance by providing a specific constitution so as to prevent a blockade of a cathode gas flow path in the interior of a fuel cell, in a fuel cell power plant comprising an anode electrode and a cathode electrode.

**CONSTITUTION:** In a fuel cell power plant comprising an anode electrode 6b and a cathode electrode 6c, in a inlet pipe of the cathode electrode 6c, filters 12a, 12b of removing impurities contained in fuel gas are set up in a route of the downstream in a confluent point of a delivery pipe of a cathode recycle blower 9 of circulating outlet gas of the cathode electrode 6c. In the filters 12a, 12b, preferably a permanent magnet is used to remove iron rust contained in fuel gas. In the filters 12a, 12b, preferably a contact cooler coming into direct contact with water is used to remove iron rust and salts in fuel gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The fuel cell power generating plant characterized by installing in the downstream the filter from which the impurity contained in fuel gas is removed in the fuel cell power generating plant which consists of an anode pole and a cathode pole from a juncture with cathode recycle blower regurgitation piping which circulates said cathode pole outlet gas.

[Claim 2] The fuel cell power generating plant according to claim 1 characterized by removing the iron rust contained in said filter in said fuel gas using a permanent magnet.

[Claim 3] The fuel cell power generating plant according to claim 1 characterized by removing the iron rust and salts which are contained in said filter in said fuel gas using the contact cooler which contacts water and directly.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the fuel cell power generating plant which removes the impurity in gas and improves the long-term dependability of the body of a fuel cell with respect to a fuel cell power generating plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the fuel cell power generating plant, electrical energy is taken out by the chemical reaction of the hydrogen supplied to an anode pole (fuel electrode), and the oxygen supplied to a cathode pole (air pole).

[0003] Drawing 3 is the block diagram of the conventional pressurized fuel cell power generating plant. Since the sulfur compound is added as a non-smell agent in the natural gas which is one of the fuel gas, after this sulfur compound is removed by the desulfurizer 1, it is sent to the reforming machine 2. The natural gas sent to the reforming machine 2 reacts with the steam from a vapor separator 3 under existence of a reforming catalyst, and becomes hydeogen-rich gas. A carbon monoxide is reduced by the carbon monoxide shift converter 4, still more superfluous moisture is removed by the contact cooler 5, and the hydeogen-rich gas containing the carbon monoxide which came out of the reforming machine 2 is sent to anode pole 6a of a cell proper 6.

[0004] The air by which air was generally used as cathode gas and the pressure up was carried out by the air compressor 7 on the other hand is sent to cathode pole 6c of the direct cell proper 6, and electrical energy is obtained according to the electrochemical reaction of hydrogen and oxygen. Moreover, although water and heat occur as a resultant, this heat is removed by pouring cooling water to cooling plate 6a.

[0005] Moreover, in order for the exhaust fuel of an anode pole 6b outlet and a cathode pole 6c outlet and a part of exhaust to control the fuel utilization rate and oxygen utilization factor inside a cell, recycling of them is carried out by the anode recycle blower 8 and the cathode recycle blower 9. The remaining exhaust gas serves as a heat source for being sent to reformer burner 2a and advancing a reforming reaction. Furthermore, after the fuel exhaust gas from the reforming machine 2 is sent to the auxiliary burner 10, is introduced to the gas turbine 11 which drives the air compressor 7 with the fuel exhaust gas of the auxiliary burner 10 and works there, it turns into a plant exhaust gas.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As described above, in the conventional fuel cell power generating plant, the air used as cathode gas is directly supplied to cathode pole 6c of a cell proper 6 from the air compressor 7. When air is used as cathode gas, the oxygen content in air is 21%, and in order to obtain the amount of oxygen required for an actual reaction, it needs to supply about 5 times as many air as this. Furthermore, in order to gather plant effectiveness, it is necessary to lessen pressure loss from an air compressor to a cathode pole, and to make power of a gas turbine small.

[0007] Then, since a large-diameter pipe is used and pneumatic piping is cost reduction compared with a fuel pipe, not the stainless steel pipe excellent in corrosion resistance but carbon steel tubing is adopted. However, rust generates carbon steel tubing with oxygen and the moisture in air. Generating of rust is remarkable in order to circulate the gas containing cell generation water in a system with the recycle blower which circulates through cathode outlet gas especially. Consequently, in order to supply air including rust to the cathode pole of a cell proper, to combine with a phosphoric acid with the viscosity currently used as the electrolytic solution and to make the cathode gas passageway inside a cell blockade, it is the factor of a cell voltage fall.

[0008] It was made in order that this invention might solve the above-mentioned problem, and the purpose is

in offering a compact and cheap fuel cell power generating plant by having the filter from which the impurity contained in the cathode gas network of a fuel cell power generating plant in fuel gas is removed. [0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, claim 1 of this invention is characterized by installing the filter from which the impurity contained in fuel gas is removed in the downstream from a juncture with cathode recycle blower regurgitation piping which circulates said cathode pole outlet gas in the fuel cell power generating plant which consists of an anode pole and a cathode pole.

[0010] Claim 2 of this invention is characterized by removing the iron rust contained in said filter in said fuel gas using a permanent magnet in a fuel cell power generating plant according to claim 1.

[0011] Claim 3 of this invention is characterized by removing the iron rust and salts which are contained in said fuel gas using the contact cooler which contacts said filter water and directly in a fuel cell power generating plant according to claim 1.

[0012]

[Function] According to claim 1 of this invention - claim 3, by removing the impurity contained in cathode gas with the filter installed in a cell-proper cathode inlet port, for example, iron rust, salts, etc., lock out of the cathode gas passageway inside a cell can be prevented, and the long term stability of the cell engine performance can be raised.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to drawing. The point that drawing 1 differs from the conventional fuel cell power generating plant of drawing 3 which showed the network block diagram of one example (claim 1 and claim 2 correspondence) of this invention, and already explained it. It is the point currently installed in the downstream path of the juncture of regurgitation piping of the cathode recycle blower 9 in the differential pressure gages 13a and 13b which measure the differential pressure of the inlet port of the filters 12a and 12b from which cathode pole inlet-port piping is made to remove the impurity in gas, and Filters 12a and 12b, and an outlet. Since other points are the same, a same sign is given to the same part and duplication explanation is omitted.

[0014] In this drawing, the impurity contained in the cathode outlet air supplied by the air and the cathode recycle blower 9 which are supplied directly is removed from the air compressor 7 by Filters 12a or 12b. During plant operation, when differential-pressure-gage 13a attached in filter 12a goes up by blinding, it changes to filter 12b and, as for filter 12a, cleaning or exchange of an element is performed.

[0015] The rust generated on the front face of carbon piping in air is Fe(OH)<sub>2</sub>. It is an iron oxide with magnetism like FeOOH. In the severe system of the pressure loss of piping, if a permanent magnet is used as a filter, iron rust is effectively removable.

[0016] Drawing 2 is the network block diagram of other examples (claim 3 correspondence) of this invention, the point which is different from the example of drawing 1 is a point of having installed the contact cooler 14 which contacts fuel gas and water for cathode pole inlet-port piping directly instead of Filters 12a or 12b, since other points are the same, a same sign is given to the same part and duplication explanation is omitted.

[0017] In this example, the salts in air are also removable together with iron rust with the contact cooler 14. Therefore, there are many salts contained in air and the effectiveness is remarkable in the fuel cell plant installed especially near the seashore.

[0018] As mentioned above, according to this example, the impurity which used as the principal component the iron rust contained in cathode gas can be removed carrying out plant operation, and can be installed without a special ancillary facility in piping. In addition, in the network to which cathode recycle was connected, if a filter is installed in the downstream path of the branch point, it is effective.

[0019]

[Effect of the Invention] Since the filter or the contact cooler is installed in the downstream path of the juncture of a cathode recycle blower according to this invention (claim 1 - claim 3 correspondence) as explained above, the impurity which used as the principal component the salts in the iron rust contained in cathode gas during plant operation and air can be processed, and compact and cheap fuel cell power-generating-plant cost can be offered.

---

[Translation done.]

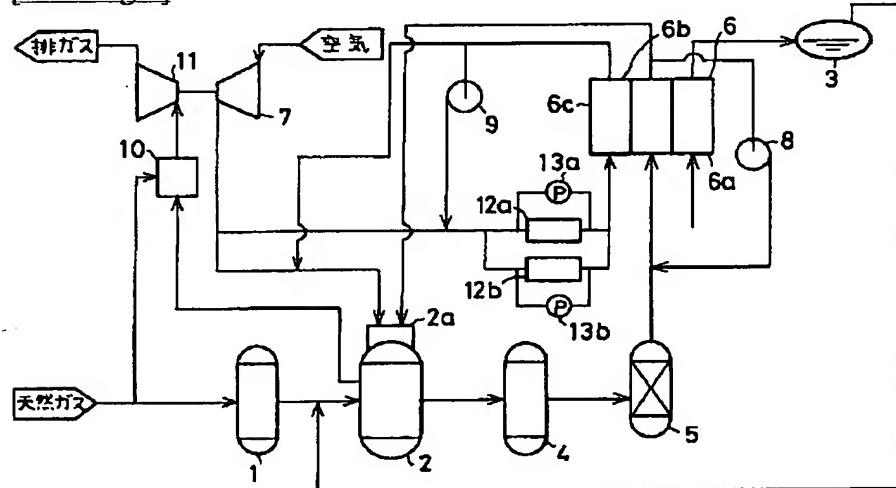
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

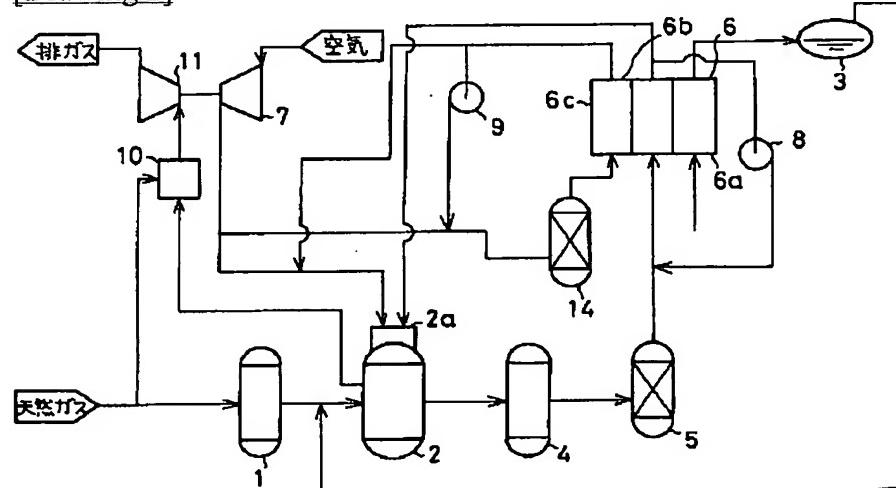
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

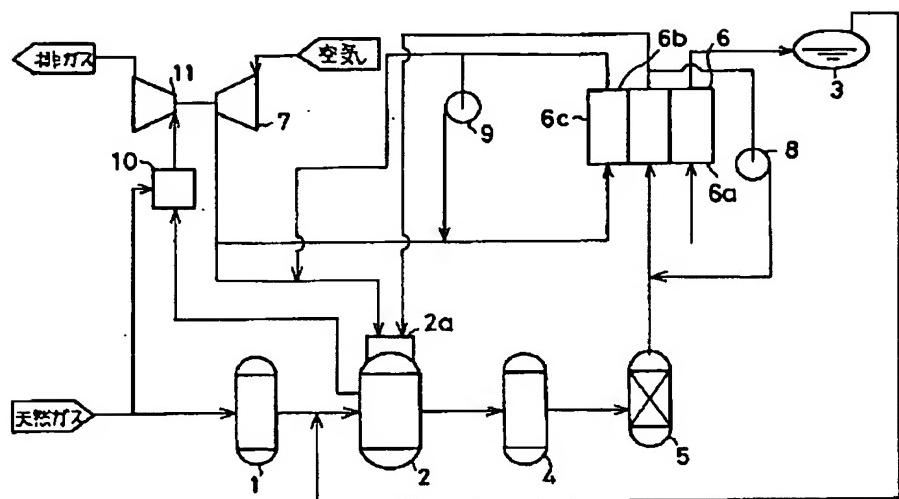
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]